

# CONTRIBUTION A L'ETUDE DES CARACTERISTIQUES PHYSICO - CHIMIQUES ET BIOCHIMIQUES DE QUELQUES TYPES DE VINAIGRES TRADITIONNELS DE DATTES OBTENUES A PARTIR DE QUELQUES VARIETES DE LA REGION DE OUARGLA

Sabrina BOUAZIZ\* et Mohamed Didi OULD EL HADJ  
*Laboratoire de Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et Semi-Arides*  
*Université Kasdi Merbah-Ouargla, BP 511 Ouargla 30000 Algérie*  
\*e-mail : [bz.sabrine@yahoo.fr](mailto:bz.sabrine@yahoo.fr)

**Résumé :** Les populations sahariennes depuis fort longtemps, ont eu à fabriquer localement leur propre vinaigre, cette production est une tradition ancestrale solidement enraciné dans les habitants de cette région. Les résultats d'analyses physico-chimiques et biochimiques de quatre types de vinaigre issu de cultivars Tinissine, Tachrwit, Harchaya et H'Chef Déglet Nour montrent que les vinaigres étudiés se caractérisent par un pH acide, des teneurs importantes en matières sèches, en taux de solides solubles, en conductivité électrique et des teneurs en éléments minéraux avec une dominance de  $\text{Na}^+$  où le taux maximal est de  $30,09 \pm 0,5000$  mg/l pour le vinaigre de Tachrwit. La présente étude révèle une teneur en acidité totale de  $2,700 \pm 0,6900$  % pour le vinaigre de type H'Chef Déglet Nour, le taux d'alcool résiduelle ne dépassant pas  $0,997 \pm 0,0001$  % (Harchaya). Les sucres totaux présentent un taux maximal de l'ordre  $13,17 \pm 4,8600$  % (H'Chef Déglet Nour), l'analyse qualitatif des sucres laisse apparaitre la présence des sucres réducteurs tels que le glucose, le fructose et l'acide uronique. L'analyse biochimique permet de révéler des faibles quantités de protéines et lipides, et des quantités appréciables en vitamine C soit près de  $0,537 \pm 0,0960$  % pour Harchaya, est à signaler.

**Mots clés :** Vinaigres traditionnel, dattes, Ouargla, chimiques, biochimiques

## 1.- Introduction

Le palmier dattier, l'arbre des zones arides et semi-arides, a toujours été la clef de voûte de l'activité agricole et de l'organisation sociale des populations sahariennes [1]. Les produits à base de dattes sont nombreux et diversifiés, parmi lesquels on peut énumérer le vinaigre de dattes. Certains pays, s'orientent vers les industries de transformation des dattes qui, malheureusement, n'existent pas en Algérie. Cependant, dans la cuvette d'Ouargla, la production de vinaigre traditionnel de dattes est connue depuis fort longtemps. C'est un savoir faire local ancestral qui utilise un matériel artisanal conférant à ce produit des avantages organoleptiques et thérapeutiques que l'on ne retrouve pas chez le vinaigre industriel [2]. Cette bioconversion traditionnelle utilise des levures et des bactéries locales qui existent naturellement sur les dattes. Face à ce constat, la présente étude vise à la recherche de quelques propriétés physico-chimiques et biochimiques de quelques types de vinaigres de dattes collectés à travers la région d'Ouargla.

## 2.- Matériels et méthodes

### 2.1.- Matériel biologique

Les échantillons de vinaigres collectés sont élaborés à partir de différentes variétés de dattes, dont Harchaya (datte sèche), Tachrwit (datte demi-molle), Tinissine (datte molle) et la variété H'Chef Déglet Nour (datte parthénocarpique de la variété Déglet Nour). Les échantillons de vinaigre de dattes sont collectés à partir de différentes localités de la région, mis dans des flacons en verre préalablement stériles. Sur chaque flacon étiqueté, sont notées toutes les informations spécifiques à l'échantillon. Ils sont entreposés à la température ambiante avant analyse.

## 2.2.- Méthodes d'analyses

Pour chaque échantillon de vinaigre traditionnel de dattes considéré, les différentes analyses s'effectuent en trois essais. Les différentes méthodes d'analyses effectuées sont résumées dans le tableau 1.

**Tableau 1.- Analyses physico-chimiques et biochimiques effectués**

Analyses	Méthodes	Références
pH	Potentiométrie	[3]
Conductivité électrique	Conductimétrie	[3]
Densité	Densitométrie	[4]
Taux de solide soluble (TSS)	Réfractométrie	[5]
Cendres	Gravimétrie	[5]
Matière sèche (MS)	Gravimétrie	[5]
Eléments minéraux	Absorption atomique	[5]
Dosage des alcools	Aérométrie	[6]
L'acidité totale	Titrimétrie	[4]
Dosage des sucres totaux	méthode au phenol	[7]
Dosage des protéines	méthode de LOWRY	[8]
Dosage des lipides	méthode d'extraction directe	[8]
Dosage de la vitamine C	Titrimétrie	[8]
Analyse qualitatif des sucres	CCM	[5]

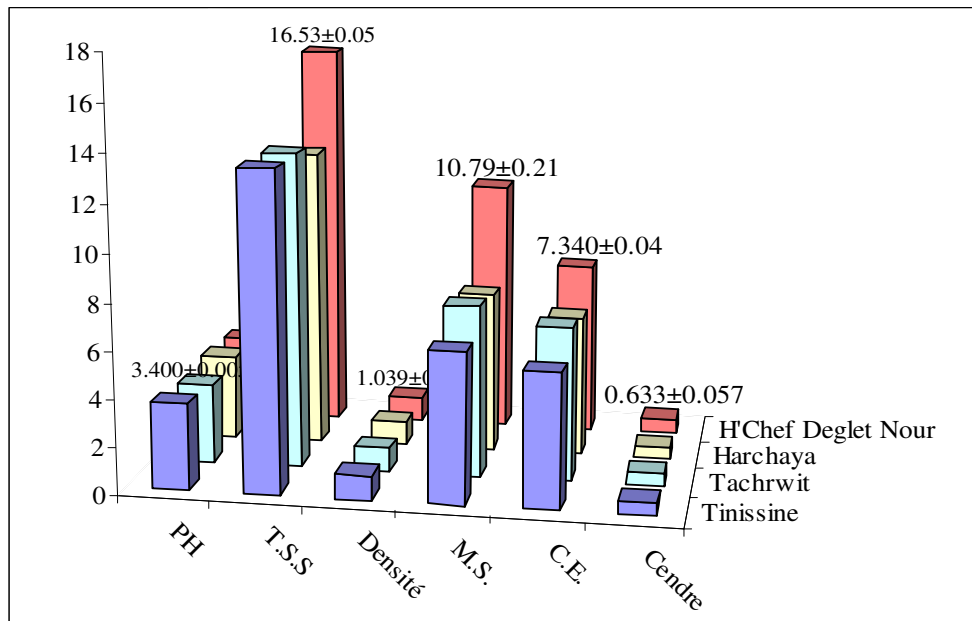
## 3.- Résultats et discussion

Les résultats d'analyses physico-chimiques sont consignés dans la figure 1. Le pH des différents vinaigres traditionnels est compris entre  $3,650 \pm 0,0050$  et  $3,400 \pm 0,0050$  pour les vinaigres de types Tinissine et Tachrwit respectivement. Masino et al. (2005 et 2008) signalent des pH allant de  $2,40 \pm 0,13$  à  $2,49 \pm 0,2$ , pour le vinaigre traditionnel balsamique [9, 10]. Le pH des dattes est de 5,5 selon Dowson et Aten (1963), l'activité des microorganismes acidophiles, abaisse le pH du milieu, suite aux processus de fermentation [11]. Un pH acide inhibe le développement des microorganismes pathogènes. La densité des différents vinaigres de dattes est de  $1,014 \pm 0,0020$  pour le vinaigre de la variété Tinissine, de  $1.039 \pm 0.0020$  pour celui de H'Chef Deglet Nour. Dowson et Aten (1963) rapportent des densités de  $1,27 \pm 0,009$  à  $1,35 \pm 0,015$  pour les vinaigres traditionnels balsamiques d'Emilia-Romagnia [11]. Cette densité, renseigne sur les matières colloïdales en suspension [2]. Ainsi, concernant le taux de solides solubles, la figure 1 fait ressortir que le taux de solides solubles ne dépasse pas  $16.53 \pm 0.0500$  °Brix pour le vinaigre H'Chef de la variété de Deglet Nour. Masino et al. (2005) signalent des taux de solides solubles de  $70,0 \pm 2,7$  à  $75,1 \pm 1,6$  Brix pour le vinaigre traditionnel balsamique [10].

Le taux de solides solubles, permet d'informer sur la concentration des composés. Il varie en relation avec la concentration des substances dans la solution [5]. De même, il est à noter des teneurs en matière sèche, allant de  $6,330 \pm 0,1100$  à  $10.79 \pm 0.2100$  % pour les vinaigres de dattes des variétés Tinissine et H'Chef Dégllet Nour respectivement. Cette teneur varie entre  $55,5 \pm 1,6$  à  $66,7 \pm 4,5$  % pour le vinaigre traditionnel balsamique [10]. Des teneurs de 6,59, 10,0 et 11,26 %, sont notées pour le vinaigre traditionnel de dattes des variétés Harchaya, H'Chef Deglet Nour et Hamraya respectivement [2]. Parallèlement, l'analyse de la conductivité électrique des différents types de vinaigres traditionnels de dattes, montre des résultats proches (Fig. 1). La conductivité électrique la plus élevée est observée au niveau du vinaigre issu de H'Chef de la variété Deglet Nour avec  $7,340 \pm 0,0400$  µs/cm. Celle de la variété Tinissine est la plus faible soit  $5.700 \pm 0.0200$  µs/cm [2]. La conductivité électrique renseigne sur la minéralisation des différents vinaigres traditionnels

de dattes. Les valeurs élevées de la conductivité électrique, semblent résulter de l'absence de nettoyage des dattes lors de l'élaboration du vinaigre. Elles peuvent être le fait de l'eau du robinet qui est caractérisée par une charge non négligeable en sels dissous [2]. Il se remarque que les compositions en cendres des vinaigres traditionnels de dattes apparaissent très proches les uns par rapport aux autres (Fig. 1). La composition en cendres est comprise entre  $0,506 \pm 0,0110\%$  et  $0,633 \pm 0,0570 \%$  pour le vinaigre de Harchaya et H'Chef Deglet Nour respectivement. Cette composition en cendres informe sur la composition minérale des échantillons étudiés.

D'après le tableau 2, les différents types de vinaigre traditionnel de dattes sont riches en  $\text{Na}^+$ , dont la teneur la plus levée est observée dans le vinaigre issu de la variété Tachrwit avec  $30,9 \pm 0,5000 \text{ mg/l}$ , la teneur la plus faible est de  $23.6 \pm 0.5000 \text{ mg/l}$  pour le vinaigre de dattes de la variété Tinissine.



**Figure 1.- Caractéristiques physico-chimiques des différents échantillons de vinaigre de dattes**

Des teneurs en  $\text{Na}^+$ , variant de 3100 mg/l pour le vinaigre de malt, à 2900 mg/l pour celui du riz, sont notées [12]. De même, l'ion  $\text{K}^+$ , au vu du tableau 2, vient en deuxième classe après  $\text{Na}^+$ , il représente des teneurs comprises entre  $0,14 \pm 0,0300 \text{ mg/l}$  pour le vinaigre de dattes de la variété Harchaya et  $2,73 \pm 0,4300 \text{ mg/l}$  soit la valeur la plus élevée, remarquer pour le vinaigre traditionnel de dattes de la variété Tinissine. La composition en  $\text{Mg}^{2+}$  et en  $\text{Fe}^{2+}$  dans les différents échantillons de vinaigre traditionnel de dattes paraît semblable (Tab. 2).  $\text{Mg}^{2+}$  est présent à des teneurs qui se situent entre  $0,16 \pm 0,0280 \text{ mg/l}$  et  $1,92 \pm 0,2800 \text{ mg/l}$  pour les vinaigres de dattes des variétés Harchaya et Tinissine respectivement, le  $\text{Fe}^{2+}$  à des teneurs allant de  $0,22 \pm 0,0370 \text{ mg/l}$  à  $1,74 \pm 0,1800 \text{ mg/l}$  pour les vinaigres issus des variétés Harchaya et Tinissine respectivement.  $\text{Ca}^{2+}$  est l'ion qui est présent à des teneurs les plus faibles par rapport aux autres éléments, puisque ses teneurs sont comprises entre  $0,24 \pm 0,0090 \text{ mg/l}$  et  $0,79 \pm 0,0270 \text{ mg/l}$  et cela pour les types de vinaigres de dattes des variétés Harchaya et H'Chef Deglet Nour successivement. Horiuchi et al. (1999) apportent des valeurs de  $\text{K}^+$  de l'ordre de 80 mg/l pour le vinaigre de malt, 60 mg/l pour le vinaigre de riz et de 1960 mg/l pour le jus d'oignon [12]. Par ailleurs les teneurs en  $\text{Fe}^{2+}$  et en  $\text{Mg}^{2+}$  sont respectivement de 1,0 mg/l et 10 mg/l pour le vinaigre de malt, de 1,0 mg/l et 50 mg/l pour celui du riz. Mais l'ion  $\text{Ca}^{2+}$  a une teneur de 20 mg/l pour le vinaigre de malt et de riz. Les minéraux sont présents dans les différents échantillons de vinaigre traditionnel de dattes à des proportions différentes d'un échantillon à un autre. Il est à remarquer que le  $\text{Na}^+$  est l'élément majeur qui

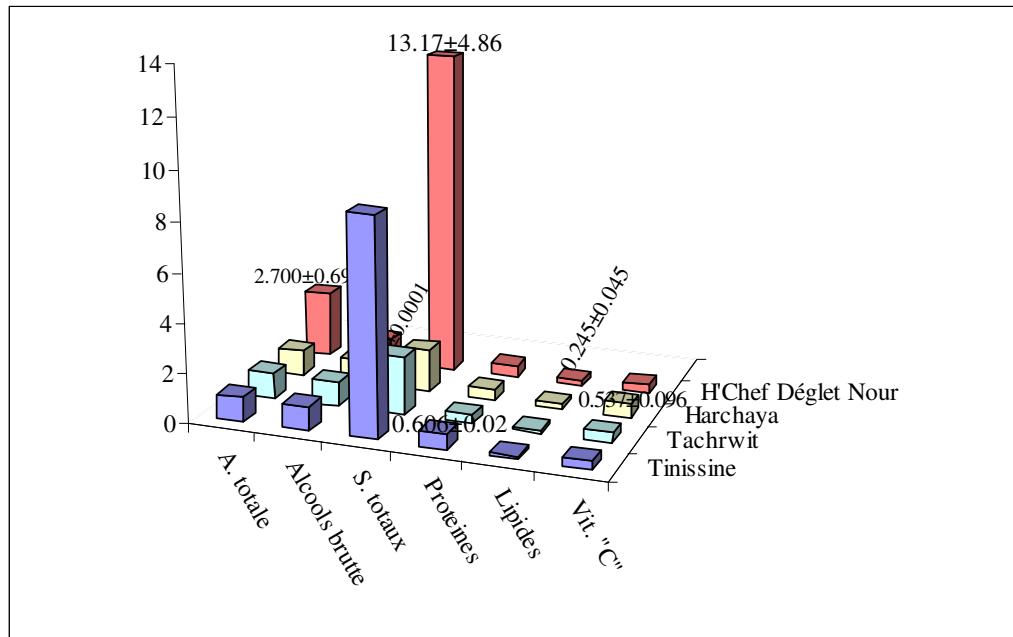
domine au niveau de tous les échantillons suivi du  $K^+$ , puis le  $Fe^{2+}$  et le  $Mg^{2+}$ . Toutefois,  $Ca^{2+}$  est présent à des teneurs faibles. Williams et al. (2005) rapportent que les dattes sont riches en fer, en potassium, en cuivre et en manganèse. Mais elles sont pauvres en calcium et en magnésium.

**Tableau 2- Teneurs minérales des échantillons de vinaigres (mg/l)**

Éléments Minéraux	Echantillons de vinaigres			
	Datte molle	Datte demi- molle	Datte sèche	H'Chef
	Tinissine	Tachrwit	Harchaya	Deglet Nour
$Ca^{2+}$	$0.52 \pm 0.1200$	$0.44 \pm 0.0660$	$0.24 \pm 0.0090$	$0.79 \pm 0.0270$
$Fe^{2+}$	$1.74 \pm 0.1800$	$1.47 \pm 0.0790$	$0.22 \pm 0.0370$	$1.09 \pm 0.1100$
$Mg^{2+}$	$1.92 \pm 0.2800$	$1.55 \pm 0.4800$	$0.16 \pm 0.0280$	$1.03 \pm 0.0500$
$K^+$	$2.73 \pm 0.4300$	$1.49 \pm 0.1700$	$0.14 \pm 0.0300$	$1.73 \pm 0.5800$
$Na^+$	$23.6 \pm 0.5000$	$30.9 \pm 0.5000$	$27.1 \pm 0.5000$	$28.7 \pm 0.9000$

Les différents échantillons de vinaigres de dattes étudiés, laissent remarquer une acidité totale faible. Cette acidité est comprise entre  $0,990 \pm 0,2300$  et  $2,700 \pm 0,6900$  % pour les vinaigres issus des variétés Tinissine et H'Chef de Deglet Nour (Fig. 2). Ces teneurs en acidité totale apparaissent très faibles et largement différentes de celles indiquées par la réglementation actuelle et les normes AFNOR/CEN, indiquant une teneur en acide totale du vinaigre inférieure à 50 g pour 1000 ml, calculé en acide acétique pur. La teneur en acide totale du vinaigre de vin ne doit pas être inférieure à 60 g pour 1000 ml, calculée en acide acétique pur [14].

L'analyse de l'alcool brut dans les vinaigres traditionnels de dattes échantillonnés dans la localité d'Ouargla, montrent des teneurs proches, voire similaires d'un vinaigre de dattes à l'autre et ne dépassent pas le 1% (Fig. 2). Elles sont de  $0,982 \pm 0,0001\%$  pour le vinaigre de Tinissine, de  $0,986 \pm 0,0050\%$  pour Tachrwit,  $0,997 \pm 0,0001\%$  pour Harchaya et de  $0,991 \pm 0,0001\%$  pour celui de H'Chef Deglet Nour. Clavet (1912) note des proportions d'alcool non transformé de 1%, au niveau du vinaigre de vin, que le fabricant y laisse pour éviter la suroxydation de l'acide acétique, car à plus de 1,5% d'alcool résiduel, l'acide acétique est attaqué et détruit parce qu'il devient une source de carbone pour les bactéries acétiques [4]. Dans le cas de la vinaigrerie traditionnelle, les quantités d'alcools résiduels peuvent avoir des actions sur les levures, en les affaiblissant ou arrêter leur croissance, et de même sur les bactéries [2].

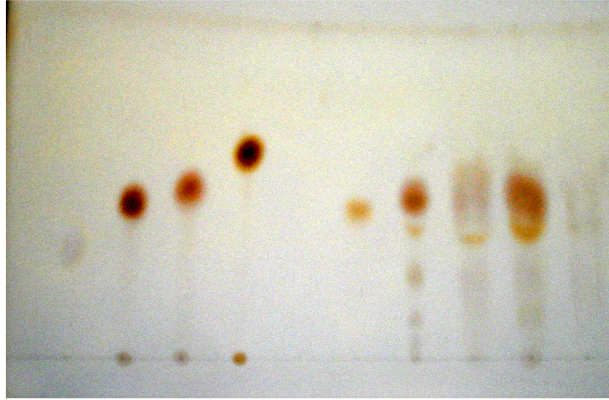


**Figure 2.- Caractéristiques chimiques et biochimiques des différents échantillons de vinaigres de dattes.**

La figure 2, donne un aperçu, sur les quantités de sucres totaux. Elles sont comprises entre  $1,743 \pm 0,2800 \%$  et  $13,17 \pm 4,860 \%$  dans les vinaigres issus de cultivars Harchaya et H'Chef Deglet Nour respectivement. Des teneurs de sucres de  $9,58\%$ ,  $16,64\%$  et  $18,30\%$  pour les types de vinaigre des variétés Hamraya, H'Chef Deglet Nour et Harchaya respectivement, sont notées [2].

L'analyse qualitative des sucres résiduels des différents échantillons de vinaigres de dattes, est rapportée dans la figure 3. Elle laisse apparaître l'existence du fructose chez les vinaigres de types Tinissine, Tachrwit et H'Chef Deglet Nour et de l'acide uronique. De plus, on remarque que les échantillons de vinaigres ne renferment pas de xylose et de saccharose.

Les quantités de protéines dosées dans les échantillons de vinaigre de dattes, ne dépassent pas  $0,606 \pm 0,0200\%$  pour le vinaigre de type Tinissine (Fig. 2). Les dattes renferment entre  $1,75$  à  $2,95\%$  de protéines de poids de la pulpe à l'état frais [11]. La présence des protéines dans le vinaigre permet d'enrichir le milieu et de rehausser sa valeur nutritionnelle. Cependant, les teneurs en lipides des différents échantillons de vinaigres de dattes étudiés, sont de l'ordre de  $0,100 \pm 0,1000\%$  pour le vinaigre de type Tachrwit, et de  $0,245 \pm 0,0450 \%$  comme étant la valeur la plus élevée observée dans le vinaigre de H'Chef Déglet Nour. La présence des lipides ou de la matière grasse dans les dattes, est très faible. Elle varie de  $0,06$  à  $1,9\%$  [11], les quantités de lipides, existant dans le vinaigre, sont d'origine de la matière première, les dattes.



Sacc Glu Fru Xyl A.glu HD Ta Tin H

**Figure 3.- Analyse qualitatif des sucres des différents échantillons de vinaigres de dattes**

(Sacc: saccharose, Glu: glucose, Fru: fructose, Xyl: xylose, A.glu: glucuronique; HD: H'Chef Deglet Nour, Ta: Tachrwit, Tin: Tinissine, H: Harchaya, DB: Dégla Beida, A: Aagina). Phase mobile : acide acétique/chloroforme (44/56)

Parallèlement, la composition en vitamine C, montre une composition de  $0,317 \pm 0,0300\%$  comme valeur minimale observée dans le vinaigre Tinissine et  $0,537 \pm 0,0960\%$  comme étant la valeur la plus élevée observée dans le vinaigre de Harchaya. La vitamine C est un antioxydant naturel, son existence dans le vinaigre permet de rehausser sa valeur nutritionnelle.

#### 4.- Conclusion

Les populations des localités du Sahara septentrional Est, sont connues pour leur savoir faire, dans l'élaboration du vinaigre traditionnel de dattes. L'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de quatre échantillons de vinaigres traditionnels de dattes élaborés à partir des cultivars Tinissine, Tachrwit, Harchaya, et le cultivar H'Chef de la variété Deglet Nour, est entreprise dans la présente étude. Les résultats laissent apparaître, que les différents vinaigres traditionnels de dattes, présentent un pH acide, des teneurs importantes en solides solubles, en matière sèche, en conductivité électrique et en cendre. L'analyse des éléments minéraux, a permis de ressortir les teneurs en éléments chimiques dans les vinaigres étudiés à savoir le  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$  et la dominance de l'élément  $\text{Na}^{+}$ . L'analyse chimique et biochimique a révélé la teneur des échantillons de vinaigres de dattes, en acidité totale faible, ne dépassant pas  $2,700 \pm 0,6900\%$  pour le vinaigre de type H'Chef de Déglet Nour. Toutefois, la teneur en alcool brut ne dépasse pas 1% dans les vinaigres. En plus une importante teneur en sucres totaux, est remarquée. Elle est de l'ordre de  $13,17 \pm 4,8600\%$  pour le vinaigre de la variété H'Chef Déglet Nour. Cette richesse en sucres des différents vinaigres donne un goût sucré au produit. Il est noté, parmi les sucres, des oses simples tels que le fructose et l'acide uronique. Néanmoins, dans les vinaigres de la présente étude, il est à remarquer, des faibles teneurs en protéines et en lipides et des teneurs non négligeables en vitamine C, allant jusqu'à  $0,537 \pm 0,0960\%$  pour le vinaigre de type Harchaya.

## 5.- Références bibliographiques

- [1] Siboukeur O. E. ; Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes ; Mémoire de Magister, INA, El Harrach, Alger, 106 p. (1997).
- [2] OULD EL HADJ M. D. ; Qualité hygiénique et caractéristiques physico-chimiques du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette de Ouargla ; Revue des énergies renouvelables, NS, Biomasse, CDER, Alger, 87-92 (2001).
- [3] Rejsek F. ; Analyses des eaux. Aspects réglementaire et techniques ; Ed. Scéren, Paris, 69-74 (2002).
- [4] Clavet L. ; Alcool méthylique, Vinaigre ; Ed. Béranger, Paris et Liège, 47-64 (1912).
- [5] Audigie Cl., Figarella J. et Zonszain F. ; Manipulations d'analyses biochimiques ; 1<sup>ère</sup> édition, Ed. Doin, Paris, 274 p. (1984).
- [6] Guiraud J. P. ; Microbiologie alimentaire ; Ed. Dunod, Paris, 30-31, 163-164 (1998).
- [7] Multon J. L. ; Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires ; Ed, Lavoisier Tec et Doc, vol. 4, Paris, 102-103, 186-187 (1991).
- [8] Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. et Randall R. J. ; Protein measurement with Folin phenol reagent; Journal of biochemistry: 193 (1951).
- [9] Masino F., Chinnici F., Franchini G. C., Ulrici A and Antonelli A.; A study of relation ship among acidity, sugar and furanic compounds concentrations in set of casks for Aceto Balsamico Tradizionale of Reggio Emilia by multivariate technique; Food chemistry: 673-679 (2005).
- [10] Masino F., Chinnici F., Bendini A., Montevicchi G. and Antonelli A.; A study on relationships among chemical, physical, and qualitative assesment in traditional balsamic vinegar; Rev. Food chemistry: 90-95 (2008).
- [11] Dowson V. H. Z. et Aten A. ; Récolte et conditionnement de dattes ; Ed. FAO, Rome: 11-44 (1963).
- [12] Horiuchi J. I., Kanno T. and Kobayashi M.; New vinegar production from onions; Journal of bioscience and bioengineering, Hokkaido, Japan, 107-109 (1999).
- [13] Williams J.R., Pillay A. E., Elmardi M. O., Al-Lawati S. M. H. and Al-Hamdi A.; Levels of selected metals in the fard cultivar (date palm); Journal of Arid and Environments, 211-225 (2005).
- [14] Grelon B. ; Les bienfaits du vinaigre ; Ed. Vecchi, Paris, 9-40, 44-49 (2005).